

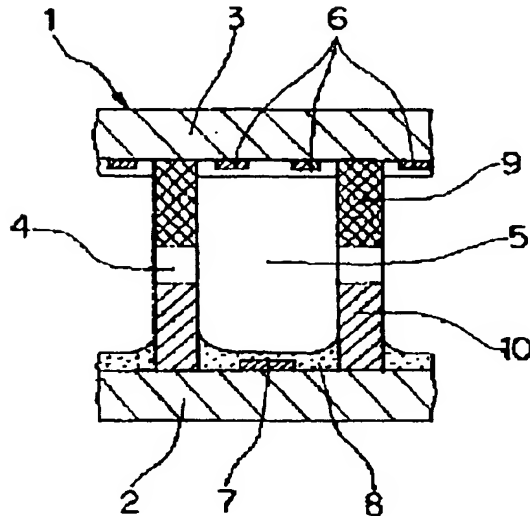
EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

RCA PFO20126 R/SAC⁴
CITED BY APPLICANT *AM*

PUBLICATION NUMBER : 11120923
PUBLICATION DATE : 30-04-99
APPLICATION DATE : 20-10-97
APPLICATION NUMBER : 09286561

APPLICANT : KYOCERA CORP;
INVENTOR : SAKASEGAWA KIYOHIRO;
INT.CL. : H01J 11/02 H01J 17/16
TITLE : PLASMA DISPLAY PANEL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel(PDP) preventing the electric field applied between discharge electrodes at the start of a plasma discharge from being leaked to adjacent discharge display cells, reducing the drive current between the discharge electrodes and address electrodes, having many high- precision discharge display cells showing stable and accurate luminous display, and capable of easily obtaining a large screen up to 30 in, for example.

SOLUTION: Multiple discharge display cells 5 are formed by barrier ribs 4 partitioning the space between a pair of insulating substrates forming a back plate 2 and a front plate 3, and the dielectric constant of the barrier ribs 4 is made higher near the front plate 3 on discharge electrodes 6 side than at least near the back plate 2 on address electrodes 7 side. Multiple electrodes 6, 7 are provided in the discharge display cells 5, discharge gas is airtightly sealed in the discharge display cells 5, a voltage is selectively applied between the electrodes 6, 7 to generate plasma, and phosphors 8 formed on the inner walls of the discharge display cells 5 are illuminated to form the light emitting element of an image display device.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-120923

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 J 11/02
17/16

識別記号

F I

H 0 1 J 11/02
17/16

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-286561

(22) 出願日 平成9年(1997)10月20日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 加藤 雅史

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 西岡 樹彦

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 米山 健一

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

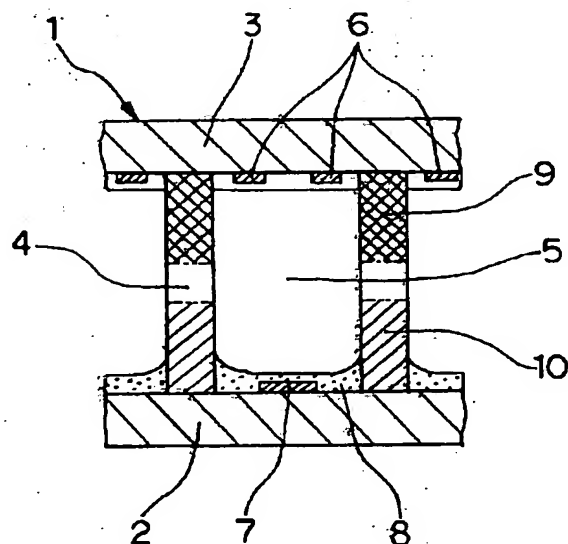
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ放電開始時に放電電極間にかかる電界が隣接する放電表示セルへ漏れ出すことがなく、しかも放電電極とアドレス電極との間の駆動電流を低減して安定した正確な発光表示が得られる高精細度化した放電表示セルを多数有する、例えば30インチ以上にも及ぶ大型画面化が容易なPDPを提供する。

【解決手段】 背面板2と正面板3を成す一对の絶縁基板間の空間を仕切る隔壁4で複数の放電表示セル5を構成し、該隔壁4の誘電率が少なくともアドレス電極7側の背面板2近傍より放電電極6側の正面板3近傍で高くなるように隔壁4を形成し、放電表示セル5内に複数の電極6、7を設けて放電ガスを気密封入し、前記電極6、7間に電圧を選択的に印加してプラズマを発生させ、放電表示セル5内壁に形成した蛍光体8を発光させて画像表示装置の発光素子とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】背面板と正面板を成す一对の絶縁基板と、該絶縁基板間の空間を仕切る隔壁とで複数の放電表示セルを構成し、該放電表示セル内に放電電極とアドレス電極を設けて放電ガスを気密封入し、前記電極間に電圧を選択的に印加してプラズマを発生させ、放電表示セル内壁に形成した蛍光体を発光させて画像表示装置の発光素子とするプラズマディスプレイパネルであって、少なくとも前記正面板近傍の隔壁の誘電率が背面板近傍の隔壁の誘電率より高いことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】前記正面板近傍の隔壁の誘電率が10以上30以下であり、背面板近傍の隔壁の誘電率が10未満であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度かつ安価な軽量薄型の大型画面用カラー画像表示装置等の発光素子として用いられるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと略記する）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から画像表示装置として多用されてきたCRTは、容積及び重量が大で高電圧が必要であるという欠点から、近年のマルチメディアの浸透に伴い、情報のインターフェースとして発光ダイオード（LED）や液晶表示素子（LCD）、あるいはPDP等の大型画面で高画質、その上、軽量薄型で設置場所を選ばない等の特徴を有する平面画像表示装置が開発され、これらの利用範囲が拡大しつつある。

【0003】かかる要求に応える平面画像表示装置の内、とりわけプラズマ発光を利用したPDPが大型画面用カラー画像表示装置の発光素子として将来性が注目されている。

【0004】このようなPDPは、図2に示すように背面板21と正面板22を成す一对の平坦な絶縁基板と、その空間を仕切る隔壁23で囲まれた微小な空間を放電表示セル24とし、該放電表示セル24内にそれぞれ一对の放電電極25と、その底部に該放電電極25との間で放電によりプラズマを発生させて放電表示セル24の発光のスイッチングを行うアドレス電極26を設け、前記空間に希ガス等の放電可能なガスを気密封入した構造を成しており、前記対向する電極25、26間に電圧を選択的に印加して放電によりプラズマを発生させ、該プラズマから放出される紫外光により放電表示セル24内に形成した蛍光体27を発光させて画像表示装置の発光素子として利用するものである。

【0005】かかる放電表示セルを構成する隔壁は、例えば、絶縁基板を成すガラスの軟化点以下の低温で焼成可能な鉛系の低融点ガラスを主成分とし、隔壁に強度を

持たせるためにセラミックス等のフィラー成分や、発光品質を向上させるための着色剤、即ち、隔壁の光反射性を向上させて輝度を増加させる白色系着色剤、あるいは隔壁に光吸収性を付与して隣接する発光表示セルの混色を防止してPDPのコントラスト比を向上させる黒色系着色剤等を添加した材料から成るため、その誘電率が12～16程度を示すものとなっていた。

【0006】そのために、前記放電表示セルの静電容量は、対応する電極間の隔壁を成す絶縁用誘電体の誘電率に比例することから大きなものとなり、放電電極とアドレス電極との間の駆動電流が大きくなってPDPの消費電力が多量となり、電源設備が大型化するという問題があった。

【0007】そこで、放電電極とアドレス電極との間に流れる駆動電流を小さくして前記問題を解消するために、少なくとも前記放電電極とアドレス電極とを絶縁する隔壁を、誘電率の低い誘電体で構成することが提案されている（特公平7-24189号公報参照）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記提案では隔壁全体が誘電率の低い誘電体で構成されているため、放電表示セルの静電容量が減少して駆動時の電流は小さくなるものの、一つの放電表示セル内の放電電極間の静電容量より、隔壁を挟んで隣接する放電電極間の静電容量が同等かそれより小さくなる場合には、プラズマ放電開始時に選択された放電表示セル内の放電電極間にかかる電界が隣接する放電表示セルへ漏れ出して誤放電が発生し、安定した正確な発光表示ができないという課題があった。

【0009】

【発明の目的】本発明は前記課題を解決するためになされたもので、その目的は、プラズマ放電開始時に放電電極間にかかる電界が隣接する放電表示セルへ漏れ出すことがなく、しかも放電電極とアドレス電極との間の駆動電流を低減して安定した正確な発光表示が得られる高精度化された放電表示セルを多数有し、大型画面化が容易なPDPを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者等は前記課題に鑑み鋭意検討した結果、放電電極とアドレス電極間を絶縁して各放電表示セルを構成する隔壁の誘電率が、放電電極側ではアドレス電極側より高くなるように形成することにより、放電電極間にかかる電界が隣接する放電電極へ漏れ出すことを防止できると共に、前記アドレス電極側の隔壁の誘電率を低く設定することにより、放電電極とアドレス電極との間の駆動電流を低減できることを見だし、本発明に至った。

【0011】即ち、本発明のPDPは、背面板と正面板を成す一对の絶縁基板と、該絶縁基板間の空間を仕切る隔壁とで複数の放電表示セルを構成し、該隔壁の誘電率

が少なくともアドレス電極側の背面板近傍より放電電極側の正面板近傍で高くなるように隔壁を形成し、かかる放電表示セル内に複数の電極を設けて放電ガスを気密封入し、前記電極間に電圧を選択的に印加してプラズマを発生させ、放電表示セル内壁に形成した蛍光体を発光させて画像表示装置の発光素子とすることを特徴とするものである。

【0012】特に、本発明のPDPでは、前記隔壁の誘電率が放電電極側の正面板近傍で10以上30以下と高い誘電率を有し、アドレス電極側の背面板近傍で10未満と低い誘電率を有することがより好ましいものである。

【0013】

【作用】本発明のPDPによれば、少なくとも隔壁の誘電率が背面板近傍より正面板近傍の方が高くなるように隔壁を形成することから、放電表示セル内の放電電極間にかかる電界は、高い誘電率を有する正面板近傍の隔壁に電荷として蓄積され、隣接する放電表示セルには漏れ出すことがない。

【0014】また、この時に蓄積される電荷量は、低い誘電率を有する背面板近傍の隔壁に蓄積された電荷量に比べて大であるため、該隔壁電荷によりアドレス放電の開始電圧を低電圧化することができ、連続した維持放電を行う放電電極では蓄積された電荷が補助となり、選択的に印加する電圧を低くすることができて放電を維持するための電流の低減が可能となり、その結果、PDPの消費電力を低減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のPDPを図面に基づき詳細に説明する。

【0016】図1は本発明のPDPの要部を示す断面図であり、1は対向する背面板2と正面板3との空間に平行に設けた隔壁4と、隔壁4によって仕切られた放電表示セル5と、放電表示セル5内に設けた放電電極6とアドレス電極7、及び放電表示セル5の底部に設けた蛍光体8とから成るPDPであり、少なくとも正面板近傍の隔壁9の誘電率が背面板近傍の隔壁10の誘電率より高いものである。

【0017】本発明のPDPにおいて、隔壁の誘電率が正面板近傍より背面板近傍の方が高くなると、放電表示セル内の放電電極間にかかる電界が隣接する放電表示セルに漏れ出して誤放電を生じると共に、放電電極とアドレス電極との間の駆動電流を低減できない。

【0018】従って、隔壁の誘電率は少なくともアドレス電極側の背面板近傍より放電電極側の正面板近傍で高くなければならず、隣接する放電表示セルへの電界の漏れを起こさないことは勿論、とりわけ発光表示に必要なプラズマ放電を効率良く発生させるという点からは、正面板近傍の隔壁の誘電率を10以上30以下と高く設定し、背面板近傍の隔壁の誘電率を10未満と低くするこ

とが望ましい。

【0019】また、前記隔壁の誘電率は正面板側から背面板側にかけて連続的に変化させても、あるいは段階的に変化させても良く、最終的に少なくともアドレス電極側の背面板近傍より放電電極側の正面板近傍の隔壁の誘電率が高くなるように構成されておれば良い。

【0020】次に、本発明のPDPを一製造方法に基づいて具体的に詳述する。

【0021】まず、背面板を成す絶縁基板上に低い誘電率を有する隔壁成形用組成物を所定厚さに層状に被着形成した後、該被着層上にそれより高い誘電率を有する別の隔壁成形用組成物を所定厚さに層状に重ねて被着形成する。

【0022】尚、前記隔壁成形用組成物の層は、誘電率が上層程、段階的に高くなるように3層以上形成しても良い。

【0023】前記隔壁成形用組成物を層状に被着形成する方法としては、予めその表面にアドレス電極を形成した背面板上に該アドレス電極と直角方向に隔壁成形用組成物をロールコート法やドクターブレード法、スクリーン印刷法、グラビア印刷法等で塗布することにより容易に形成することができ、特に量産性を考慮するとドクターブレード法が好適である。

【0024】次に、隔壁成形型を用いて前記背面板上に重ねて被着形成した隔壁成形用組成物層を塑性変形させ、隔壁の上部と下部でそれぞれ誘電率が高い部分と低い部分とから成る背面板に密着した隔壁成形体を連続的に成形する。

【0025】尚、前記隔壁成形型は、金属製や樹脂製、ゴム製等のいずれでも良く、更に、金属製の母材に表面だけ樹脂製やゴム製の部材を用いた複合型の隔壁成形型を用いることも可能であり、その上、かかる隔壁成形型の表面には、離型性の向上あるいは耐摩耗性の向上等のために、表面処理等を施しても何等问题ない。

【0026】また、前記隔壁成形型の形状は、隔壁形状に対応する凹凸をその表面に形成してあれば平板状やロール状等の成形型を適宜使用することが可能であるが、とりわけ隔壁成形型の製造のし易さ、及び隔壁成形体の寸法精度及び量産性の点からは、隔壁成形用の溝をその表面に刻設したロール状成形型を回転させながら押し付けて隔壁成形用組成物を塑性変形させる成形型が最適である。

【0027】尚、隔壁の成形に際しては、背面板の下に金属製や磁器製、樹脂製、ゴム製等、背面板の損みを防止できる支持体を敷くと、成形体の寸法精度向上等の点でより効果的である。

【0028】また、本発明のPDPにおいては、隔壁の成形方法としては前記塑性変形法に限定するものではなく、サンドブラスト法等を適用することも可能であり、その際には隔壁成形用組成物に可塑性を付与させる必要

はなく、乾燥することによりテープ状となるように各種添加物を調整すれば良い。

【0029】かくして得られた隔壁成形体は、背面板と共に所定温度に加熱して脱バインダー処理後、焼成して背面板と一体化したその上部は高い誘電率を有し、下部は低い誘電率を有する誘電率が上下で異なった隔壁を得ることができ、前記脱バインダー処理及び焼成の加熱処理条件は適宜選択することができる。

【0030】その後、各蛍光体を所定の放電表示セル内にマスクパターンを介して塗布し、焼き付けた後、背面板と正面板とを封着し、XeやHe-Xe、Ne-Xe等を主成分とする放電ガスを10～600 Torr気密封入して放電表示セルが完成される。

【0031】本発明において、隔壁を形成する材料は焼成後にガラス質となり、気密性を保持できるガラス材料であればいずれでも良く、誘電率の高い隔壁成形用組成物としては誘電率が10以上の鉛系の低融点ガラス等、例えば、鉛ホウケイ酸ガラスが好ましく、誘電率の低い隔壁成形用組成物としては誘電率が10未満のアルカリ系の低融点ガラス等、例えば、アルカリホウケイ酸ガラスが好ましい。

【0032】尚、前記隔壁成形用組成物には更に酸化物セラミック粉末の混合物等を無機成分として添加することもでき、該無機成分とバインダー、溶剤、各種添加物等の有機物との混合物を適宜、隔壁の成形条件に応じて調製して使用することができる。

【0033】また、塑性変形能を有する前記隔壁成形用組成物に好適な有機物として、バインダーには、例えば、アクリル系、ブチラール系等の熱可塑性バインダーあるいは紫外線硬化性樹脂や光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂等の反応硬化性樹脂を用いることができる。

【0034】背面板に形成した前記層状の隔壁成形用組成物に塑性変形能を付与する方法としては、前記塑性変形能を呈する有機物を予め隔壁成形用組成物に添加しておく以外に、予め背面板に層状の隔壁成形用組成物を形成した後、乾燥、ゲル化等の後処理を施して塑性変形能を付与することもできる。

【0035】一方、本発明の背面板及び正面板に用いる絶縁基板としては、ソーダライムガラスや低ソーダガラス、鉛アルカリケイ酸ガラス、ホウケイ酸塩ガラス等の透明ガラス基板を用いることができ、特に高歪点低ソーダガラスが好適である。

【0036】また、背面板側のアドレス電極としては、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)等の導体金属、あるいはこれらの合金、または前記導体金属やその合金に少量のガラスを混合した導電性ペーストを用いて形成することができる。

【0037】尚、表示面側の絶縁基板である正面板には酸化インジウムや酸化スズ等を蒸着した透明電極から成る放電電極が形成される。

【0038】また、前記隔壁成形用組成物中に各種の着色剤を添加しておくことで、隔壁の誘電率を変化させると同時に、例えば、正面板側の隔壁成形用組成物中に金属酸化物から成る濃暗色系の着色剤を添加しておくことにより、PDPのブラックマトリックスとしての機能を付与させることができる等、隔壁の2色化が可能となる。

【0039】

【実施例】次に、本発明のPDPを以下の一例に基づき評価した。

【0040】まず、厚さ2mmの30インチサイズのソーダライムガラスから成る背面板上に、厚膜印刷法によりAgを主成分とする電極ペーストを用いて幅50μmの電極をストライプ状に220μmピッチで全面に形成して焼き付けてアドレス電極付き背面板を作製した。

【0041】次に、前記アドレス電極付き背面板上に誘電率が7のアルカリガラス系低融点ガラス粉末とブチラール樹脂、溶媒、分散剤から成る低い誘電率を有する隔壁成形用組成物を、前記アドレス電極群とは直角方向にドクターブレードにて均一に塗布して層状に被着した後、該被覆層上に誘電率が12の鉛系低融点ガラス粉末とブチラール樹脂、溶媒、分散剤から成る高い誘電率を有する隔壁成形用組成物をドクターブレードにて均一に重ねて塗布して層状に被着した。

【0042】一方、幅が40μm、高さが200μm、ピッチが220μmに相当する隔壁形状の凹型の溝を多数形成した金属製のロール状隔壁成形型を準備した。

【0043】その後、前記誘電率の異なる2種類の隔壁成形用組成物の被覆層が積層された前記アドレス電極付き背面板を金属製の支持体の平面上に設置し、前記ロール状隔壁成形型を前記隔壁成形用組成物の被覆層が形成された背面板に加圧圧着して転造し、前記層状の隔壁成形用組成物を塑性変形させて隔壁形状を付与して背面板上に順次、2種類の異なる誘電率を有する隔壁成形体を積層形成した。

【0044】次いで、前記支持体を取り除き、隔壁成形体を密着した背面板ともども所定温度に保持して脱バインダーした後、各材料主成分により焼成雰囲気を選択変更し、550～580℃の温度で10分間焼成してアドレス電極付き背面板と一体化したPDP用隔壁を作製した。

【0045】その後、蛍光体ペーストをスクリーン印刷法にて隔壁間に充填して焼き付け、蛍光体を有する評価用のPDP用基板を作製した。

【0046】かくして得られた評価用のPDP用基板に、ITOによる透明放電電極を被着形成した正面板を用いてPDPを製作し、誤放電及び駆動電流の低減効果を評価した。

【0047】まず、誤放電の低減効果を評価するに際し、従来例として誘電率が7の隔壁成形用組成物のみで

隔壁を形成したPDP用基板を用いて前記同様にPDPを作製した。

【0048】かくして得られた評価用のPDPにそれぞれ種々の画像を表示させ、その都度、表示中のPDPの明るさを測定し、誤放電が発生するPDPでは同一画像であっても該誤放電による発光によってPDPは明るくなるため、誤放電の低減効果を従来例のPDPの明るさに対する本発明のPDPの明るさの減少率として評価した。

【0049】

【表1】

測定 番号	PDPの明るさ (cd/m ²)		減少率 (%)
	本発明	従来例	
1	80.0	81.5	1.8
2	77.0	78.8	2.3
3	58.5	68.8	3.6
4	55.0	57.1	3.7
5	20.4	28.3	22.4

【0050】表から明らかなように、本発明のPDPではいずれの画像の場合にも従来例のPDPに比べてその明るさが減少しており、誤放電が抑制されて減少していることが分かる。

【0051】次に、駆動電流の低減効果を評価するに際し、比較例として誘電率が12の隔壁成形用組成物のみで隔壁を形成したPDP用基板を用いて前記同様にPDPを作製した。

【0052】駆動電流の低減効果の評価は、連続してそれぞれの放電表示セルのオンオフを繰り返し、その時の消費電力を測定した。

【0053】その結果、比較例のPDPでは消費電力は340Wであるのに対して、本発明のPDPでは消費電力が270Wと約20%もの省電力化が実現できることを確認した。

【0054】

【発明の効果】本発明のPDPによれば、背面板と正面板を成す一对の絶縁基板間の空間を仕切る隔壁として複数の放電表示セルを構成し、該隔壁の誘電率が少なくともアドレス電極側の背面板近傍より放電電極側の正面板近傍で高くなるように隔壁を形成したことから、プラズマ放電開始時に放電電極間にかかる電界が隣接する放電表示セルへ漏れ出す誤放電が低減でき、しかも放電電極とアドレス電極との間の駆動電流を低減して省電力化が実現できると共に、安定した正確な発光表示が得られる高精細度化した放電表示セルを多数有し、大型画面化が容易なPDPを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

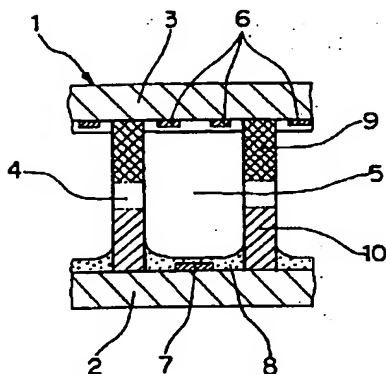
【図1】本発明のPDPの要部を示す断面図である。

【図2】従来のPDPの要部を示す断面図である。

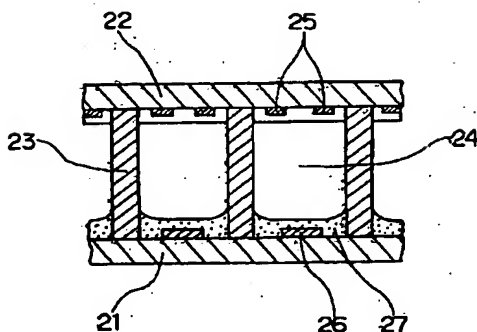
【符号の説明】

- 1 PDP
- 2 背面板
- 3 正面板
- 4 隔壁
- 5 放電表示セル
- 6 放電電極
- 7 アドレス電極
- 8 蛍光体
- 9 正面板近傍の隔壁
- 10 背面板近傍の隔壁

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 雅彦
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株
式会社鹿児島国分工場内

(72)発明者 濱田 浩児
滋賀県蒲生郡蒲生町川合10番地の1 京セ
ラ株式会社滋賀工場内

(72)発明者 逆瀬川 清浩
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株
式会社総合研究所内